

STT056-04

会場:101

時間:5月26日 15:00-15:15

粒子法による地震発生時の地震波動場モデリングに関する研究 A particle method for modeling seismic ground motion

武川 順一^{1*}, Raul Madariaga², 三ヶ田 均¹, 後藤 忠徳¹
Junichi Takekawa^{1*}, Raul Madariaga², Hitoshi Mikada¹, Tada-nori Goto¹

¹ 京都大学, ²Ecole Normale Supérieure

¹Kyoto University, ²Ecole Normale Supérieure

地震国である我が国では、安全・安心な社会の実現にとって地震防災や構造物の安全性の評価などは重要な課題である。また、近年の資源の枯渇や地球環境問題といった地球規模での問題から、放射性廃棄物の地層処分やCO₂ 地中貯留などへの関心が高まっている。これらの安全性を考慮する際、構造物や地下施設などの複雑な形状を有する解析対象を正確にモデル化することは重要である。また、大きなエネルギーを有する表面波の伝播を正確に再現することは極めて重要であり、そのため任意の形状を有する地形もモデル化する必要がある。地震発生時における弾性波動伝播のモデリングは、従来から有限差分法が広く使われてきた。有限差分法は理論も簡便であり計算時間も比較的短いという特徴があるが、一方で、規則的に配置された格子に基づいて空間の離散化をおこなっているため、複雑な形状を有する対象をモデル化することは容易ではない。また、自由境界条件を導入することも容易ではなく、そのため任意の地形を再現することも難しくなる。本研究では、粒子法的一种である MPS 法に着目し、その地震動モデリングへの適用性を検討した。まず、震源におけるダブルカップルモデルを MPS 法に導入した。ダブルカップル震源の導入には Graves (1996) が用いた方法を参考にし、震源の周辺に存在する粒子に対して対応するモーメントテンソルの成分と等価な物体力の組を与えることで表現する。スタガード格子を用いた有限差分法では、規則的に配置された格子に基づいて離散化がおこなわれているため、震源位置と隣り合う格子点に力を与えればよい。MPS 法における粒子配置では規則性が前提となっていないため、本研究では震源に位置する粒子の影響半径内にある粒子に物体力を与えることとする。また、1995年に発生した兵庫県南部地震でみられた盆地内での地震動の増幅である "site effect" が再現できるかは、数値シミュレータの地震防災分野への適用性を考える上で重要である。よって、MPS 法で "site effect" を再現できるか検討した。また、MPS 法では自由境界条件が自動的に導入されることから容易に任意の地表面形状をモデル化できる利点があるため、差分法ではモデル化が難しかった任意の地表面形状をモデル化し、そこを伝播する表面波をシミュレーションすることで、MPS 法の地震動計算における優位性を検証した。

キーワード: 粒子法, 地震波伝播, 数値シミュレーション

Keywords: particle method, seismic wave propagation, numerical simulation